

Концепция и структура системы мониторинга велотранспортной инфраструктуры в г. Москве

Завьялов Д.В.¹, Сагинова О.В.¹, Завьялова Н.Б.¹, Киреева Н.С.¹

¹ Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ:

В статье на основе анализа международного опыта развития велотранспортной инфраструктуры предложена концепция и система мониторинга велотранспортной инфраструктуры в городе Москве. Ее основу составляет система показателей, содержащая группы «жестких» (нормируемых) и «мягких» (субъективных) показателей. «Мягкие» показатели обеспечивают учет мнения горожан по различным аспектам развития велосипедной инфраструктуры за счет выявления воспринимаемого качества объектов инфраструктуры. На основании отклонений фактических значений показателей от плановых могут формироваться программы и портфель проектов, а также приниматься решения по выбору направлений совершенствования велотранспортной инфраструктуры.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: велотранспорт, инфраструктура, мониторинг, показатели оценки качества, анализ показателей.

Concept and structure of the Moscow Bicycle Infrastructure Monitoring

Zavyalov D.V.¹, Saginova O.V.¹, Zavyalova N.B.¹, Kireeva N.S.¹

¹ Plekhanov Russian University of Economics, Russia

Введение

В последние годы в Москве проделана огромная работа по развитию транспортной системы города. Подход к организации пассажирских перевозок общественным наземным транспортом существенно изменился: 1) оптимизирована схема маршрутов НТОП (наземного транспорта общего пользования); 2) введена новая модель управления НТОП, на основании которой коммерческие и муниципальные перевозчики интегрированы в единую систему; 3) в рамках проекта «Магистраль» введена сеть маршрутов наземного транспорта, которые соединяют центр, проспекты и окраины (в 2016 году стартовала первая очередь «Магистрали», а 7 октября 2017 года – вторая); 4) обновлен парк подвижного состава; 6) успешно внедряется принцип мультимодальных перевозок и система взаимодействия различных видов транспорта, включая МЦК; 7) введена электронная система оплаты и многое другое. Москве удалось избежать транспортного коллапса, в

чем, несомненно, огромная заслуга Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы.

Город меняется на наших глазах и становится действительно удобным для жизни. При этом остаются проблемы, решение которых по-прежнему является актуальным. К ним относится и проблема мобильности горожан, которая определяется не только развитием традиционной транспортной инфраструктуры и системы общественного транспорта, но и созданием условий для использования велосипедного транспорта как для отдыха и занятий спортом, так и в качестве экологичного транспортного средства. Велосипед дает свободу перемещения и оказывается очень удобным средством перемещения как внутри района, так и к местам работы или отдыха. Однако для комфортных и безопасных поездок на велосипеде по мегаполису предстоит огромная работа, связанная как с развитием инфраструктуры, так и с изменением транспортного поведения жителей. Планируемые изменения могут достичь своей цели, если они соответствуют потребностям и представлениям жителей о том, какими должны стать велосипедные маршруты в городе, отличительной особенностью которого является высокая плотность автомобильного движения, наличие сложных транспортных развязок и промышленных зон, значительные площади рекреационного значения, масштабные территории исторической застройки и др. Все эти обстоятельства предполагают наличие системы мониторинга, обеспечивающей возможность оценки развития велотранспортной инфраструктуры с учетом потребностей и ожиданий горожан.

Целью исследования является разработка системы концепции мониторинга развития велотранспортной инфраструктуры в г. Москве. Для достижения целей исследова-

ABSTRACT:

The paper using the analysis of international experience of bicycle infrastructure development proposes a concept of bicycle monitoring system for Moscow. The system is based on a set of "hard" (normed) and "soft" (perceived) indicators. Soft indicators ensure that the citizens' views on various aspects of the development of Cycling infrastructure are taken into account through the identification of the perceived quality of infrastructure. Using deviations of the real indicators from the planned levels there may be developed programs and projects portfolios, as well as the decisions about possible directions to improve the city bicycle infrastructure may be taken.

KEYWORDS: bicycle transport, infrastructure, monitoring, quality assessment indicators, indicators analysis

JEL Classification: R10; R39; R40

Received: 01.04.2018 / Published: 30.04.2018

© Author(s) / Publication: CREATIVE ECONOMY Publishers
For correspondence: Zavyalov D.V. (Zavyalov.DV@rea.ru)

CITATION:

Zavyalov D.V., Saginova O.V., Zavyalova N.B., Kireeva N.S. [2018] Kontseptsiya i struktura sistemy monitoringa velotransportnoy infrastruktury v g. Moskve [Concept and structure of the Moscow Bicycle Infrastructure Monitoring]. Rossiyskoe predprinimatelstvo. 19. (4). – 1273-1288. doi: 10.18334/rp.19.4.38992

ния в работе решаются задачи анализа западного опыта развития велотранспортной инфраструктуры и формирования системы оценки эффективности результативности программ развития.

Велотранспорт в мегаполисах: программы и методы мониторинга

Изменение отношения общества к экологии, здоровью, желание людей оптимизировать распределение времени ввиду изменения ритма жизни во многом оказало влияние на транспортное поведение горожан и вывело велотранспорт на лидирующие позиции в программах развития мегаполисов [1, 2, 4, 6, 7, 10] (*Borovskikh, 2017; Zhigalina, Zhigalina, Markin, 2016; Lukina, 2016; Buehler, Dill, 2016; Mulley, Tyson, McCue, Rissel, Munro, 2013*) Практически во всех крупных городах действуют программы, ориентированные на создание комфортной и безопасной велосипедной инфраструктуры [3, 11, 8, 9] (*Pucher, Buehler R, 2011; Fishman, Washington S., Haworth, 2013; Heinen, van Wee B, Maat K., 2009*).

Так, программа развития велотранспортной инфраструктуры Лондона, представленная в документе «Перспективы велосипедизации» (*Vision for Cycling – VfC*)¹ в качестве основных задач формулирует: 1) увеличение плотности сети веломаршрутов (совокупность велодорожек и велополос); 2) повышение безопасности поездок на велосипеде по проезжей части; 3) увеличение числа людей, использующих велосипед в качестве транспортного средства; 4) повышение комфорта городской среды; 5) сокращение вредных выбросов от транспорта. В Лондоне мониторинг осуществляется посредством оценки реализации программы, а также с помощью методики *Transport for London TFL* (35 индикаторов) и так называемых «индикаторов здоровья улиц» – *Healthy Streets Indicator* (31 индикатор)². Такой метод мониторинга позволяет принять

¹ The mayor's vision for cycling in London [Электронный ресурс] URL: https://www.london.gov.uk/sites/default/files/cycling_vision_gla_template_final.pdf (Дата обращения 01.03.2018).

² Исследование международного опыта оценки и мониторинга эффектов от мер по развитию пешеходной и велосипедной среды и принятия решений по городской политике экомобильности [Электронный ресурс] URL: https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SURbC/Research_Reports/SKOLKOVO_UrbC_Research_2017-04_ru.pdf (Дата обращения 04.02. 2018 г.).

ОБ АВТОРАХ:

Завьялов Дмитрий Вадимович, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой предпринимательства и логистики (Zavyalov.DV@rea.ru)

Сагинова Ольга Витальевна, доктор экономических наук, профессор кафедры предпринимательства и логистики (Saginova.OV@rea.ru)

Завьялова Надежда Борисовна, кандидат технических наук, доцент кафедры предпринимательства и логистики (Zavyalova.NB@rea.ru)

Киреева Наталья Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры предпринимательства и логистики (Kireeva.NS@rea.ru)

ЦИТИРОВАТЬ СТАТЬЮ:

Завьялов Д.В., Сагинова О.В., Завьялова Н.Б., Киреева Н.С. Концепция и структура системы мониторинга велотранспортной инфраструктуры в г. Москве // Российское предпринимательство. – 2018. – Том 19. – № 4. – С. 1273-1288. doi: [10.18334/rp.19.4.38992](https://doi.org/10.18334/rp.19.4.38992)

решения, касающиеся не только всех видов транспорта в городе, но и сформировать согласованную политику развития транспортной системы города.

Программа развития велосипедного транспорта в Амстердаме¹ основана на реализации предшествующих программ и включает следующие основные направления: комфортность поездки (расширение пространства на популярных маршрутах, повышение привлекательности маршрутов); удобство парковок для велосипедов (увеличение парковочного пространства, упрощение парковки, получение исчерпывающей информации о возможностях парковок, соединение парковочных пространств с пешеходными маршрутами); стимулирование населения к использованию велотранспорта и формирование транспортного поведения, повышающего безопасность велосипедистов и пешеходов.

Национальный план велосипедного движения до 2020 г. Германии², развивая политику мобильности, включает мероприятия, которые выходят за рамки только велодвижения и учитывает развитие «экомобильности» (местный общественный транспорт, пешеходное движение и велосипед). В плане учитываются различные стартовые условия разных городов страны и предусматривается обязательное сотрудничество всех заинтересованных сторон процесса.

Список программных документов, разработанных в городах и странах, которые уже прошли определенный этап в развитии велосипедного транспорта, можно продолжить. В многом они схожи и различия определяются достигнутым уровнем зрелости велосипедной инфраструктуры. В странах с более высоким уровнем развития велотранспорта встает вопрос о создании скоростных веломагистралей, а города, которые только встают на путь велосипедизации, рассматривают проблемы развития велосети, парковочных пространств и создания новых велосипедных маршрутов, вписывающихся в инфраструктуру.

Наиболее распространенным методом сбора информации для анализа эффективности транспортной системы являются заполнение горожанами дневников, а также анкетирование значительного числа респондентов. При этом результаты мониторинга применяются для комплексного развития всех видов транспорта. Данный подход является наиболее полным, но высокочувствительным. В последние годы для отслеживания транспортного поведения в ряде стран используются специальные приложения. Достоинства этого метода неоспоримы, поскольку практически не имеется ограничений по выборке, однако пока необходимы дополнительные методы опроса горожан, не пользующихся специальными транспортными приложениями.

Для Москвы опыт зарубежных городов в плане развития велосипедного движения, методов и технологий оценки эффективности реализации программ и планов по

¹ Meerjarenplan Fiets 2017-2022 [Электронный ресурс] URL: <https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/fiets/meerjarenplan-fiets/> (Дата обращения 01.03.2018).

² National Cycling Plan 2020 [Электронный ресурс] URL: <http://edoc.difu.de/edoc.php?id=1U032RD6> (Дата обращения 01.02.2018).

совершенствованию транспортной системы мегаполисов очень полезен. Несмотря на то, что Москва еще только в начале пути развития велотранспортной инфраструктуры, правительство города принимает активные меры, решая проблемы транспортной системы и развития велосипедного транспорта. В концепции развития столицы «Москва – город, удобный для жизни»¹ определено, что город должен стать максимально безопасным, здоровым, безбарьерным и комфортным для всех категорий граждан. Одним из направлений реализации данной концепции является создание условий для свободного, предсказуемого и комфортного перемещения по городу пешеходов, велосипедистов, пассажиров общественного транспорта и автомобилистов. Очевидно, что для достижения целей программных документов по развитию велотранспортной инфраструктуры необходима сбалансированная система оценки динамики процессов развития. Авторами предлагается использовать маркетинговый подход к оценке развития велотранспортной инфраструктуры.

Маркетинговый подход к оценке развития велотранспортной инфраструктуры

При разработке концепции и системы мониторинга велотранспортной инфраструктуры в г. Москве применялся маркетинговый подход к оценке качества велосипедной инфраструктуры города, позволяющий учесть точку зрения горожан и направить развитие инфраструктуры в соответствии с обоснованными и реально достижимыми требованиями москвичей.

Информационной базой исследования являлись научные работы российских и зарубежных ученых, статистические данные и нормативно-законодательная база Российской Федерации, российские и зарубежные программы развития велотранспортной структуры в мегаполисах.

Формирование системы мониторинга велотранспортной инфраструктуры в г. Москве на основе маркетингового подхода включало несколько этапов. На первоначальном этапе определялись цели мониторинга на основе анализа программных документов развития города и транспортной системы. Задачами следующего этапа было определение показателей, отражающих динамику развития велотранспортной инфраструктуры и возможные направления ее совершенствования. Выбор показателей осуществлялся на основе принципов их релевантности относительно сложившейся ситуации в г. Москве и на перспективу не менее 10 лет, достоверности количественных и качественных данных и сложности их получения.

Маркетинговый подход при оценке эффективности развития велосипедной инфраструктуры требует учета потребностей горожан, для чего используется выявление так называемого «воспринимаемого качества» – общего суждения, возникаю-

¹ Программа развития Москвы [Электронный ресурс] URL: http://www.dszn.ru/activities/sotszashchita_v_tsifrakh/programma-razvitiya-moskvy.php (Дата обращения 01.02.2018).

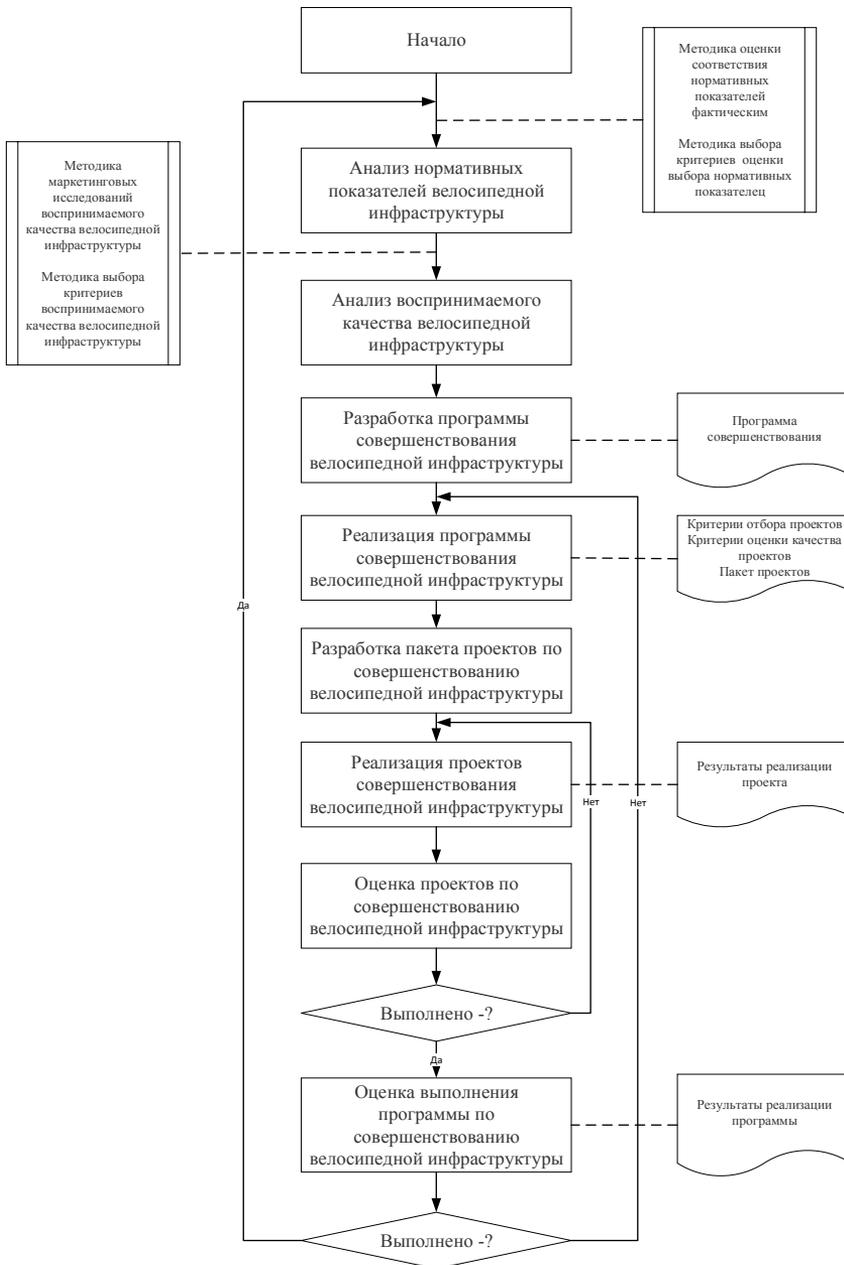


Рисунок 1. Концепция системы мониторинга показателей развития велотранспортной инфраструктуры

Источник: составлено авторами

щего в результате сравнения ожиданий потребителей с реальным восприятием качества [5] (*Saginova, Skorobogatyh, Zavyalova, 2016*). Несоответствие воспринимаемого качества объектов инфраструктуры ожиданиям по одному или нескольким критериям определяет направления совершенствования велосипедной инфраструктуры. Воспринимаемое качество оценивается на основе «мягких» показателей, полученных косвенными методами (наблюдение, опрос). Кроме «мягких» показателей система мониторинга должна учитывать соответствие нормам и законодательным требованиям технической и технологической составляющих в организации велосипедной инфраструктуры. Такие показатели являются «жесткими», и их значение регламентируется соответствующими федеральными или муниципальными документами, ГОСТ, СНиП т.д. Концепция системы мониторинга для управления развитием велотранспортной инфраструктуры представлена на *рисунке 1*.

Циклы мониторинга позволяют оценивать как качество реализации программ в целом, так и отдельных проектов развития. При достижении желаемых значений показателей качества осуществляется возврат к уточнению показателей мониторинга и формированию новых программ развития велосипедной инфраструктуры. Таким образом, концепция мониторинга обеспечивает повышение уровня качества транспортной инфраструктуры, носит планомерный и целенаправленный характер, то есть образует систему управления качеством.

Структура показателей системы мониторинга

Система управлением качеством велосипедной инфраструктуры предполагает согласование деятельности органов государственной власти и местного самоуправления, уполномоченных в вопросах развития велосипедной инфраструктуры, а также хозяйствующих субъектов, обеспечивающих эксплуатацию велотранспортной инфраструктуры с соблюдением норм и правил, определенных законодательной базой, с целью удовлетворения требований жителей города без дискриминации различных категорий (пешеходов, велосипедистов, автомобилистов, пассажиров общественного транспорта). Следовательно, система показателей мониторинга должна включать: 1) предпочтения различных категорий горожан; 2) характеристики велотранспортной инфраструктуры, позволяющие оценить качество инфраструктуры; 3) источник получения данных от административных или иных структур по показателям мониторинга, что позволяет локализовать ответственность за исполнение требований к качеству велосипедной инфраструктуры¹; 4) методику расчета групповых показателей. Предлагаемая авторами структура системы мониторинга отображена на *рисунке 2*.

¹ *Велосипедная инфраструктура города* – комплекс технических, социальных, информационных элементов, обеспечивающих функционирование велотранспорта. К элементам велосипедной инфраструктуры относят систему велодорожек или велополос, велопарковок, указатели, светофоры, дорожные знаки для велосипедистов, места отдыха, пункты проката и систему поддержки и развития велосипедного движения.



Рисунок 2. Структура системы показателей мониторинга
Источник: составлено авторами

На основании проведенных авторами нетнографических исследований и обзора используемых показателей мониторинга в других странах выделены группы показателей: 1) интенсивность движения; 2) безопасность; 3) целостность; 4) беспрепятственность; 5) привлекательность; 6) удобство.

Интенсивность движения определяется как количество велосипедистов, проезжающих через поперечное сечение велосипедной дорожки в единицу времени (за сутки или за один час). Оценка интенсивности может осуществляться различными методами. Первый метод предполагает непрерывное измерение числа проезжающих велосипедистов по всем велодорожкам в различное время суток (с фиксацией даты поездки и температуры воздуха). Такой замер является достаточно трудоемким, но позволяет на основе достоверной модели, учитывающей транспортное поведение горожан, скорректировать трафики других видов транспорта.

Сводный стандарт благоустройства г. Москвы¹ использует понятие индекса пешеходной или транспортной активности. Это показатель отражает общую интенсивность движения пешеходов или транспорта в сутки, не выделяя часы пиковых нагрузок.

Интенсивность движения рассчитывается следующим образом:

$$I_{1,2,3} = \text{Ср. число велосипедистов в сутки на велодорожке типа (1, 2, 3),}$$

где 1 – выделенная веложоржка; 2 – велопешеходная дорожка; 3 – велополоса, совмещенная с автомобильным движением, с учетом даты, времени замера с учетом принятой пространственно-планировочной структуры города);

$$I_{\text{восп.}i} = N_i(i)/N,$$

где $i = 1, 2, 3$ (1 – низкая интенсивность, 2 – средняя интенсивность, 3 – высокая интенсивность); N – число респондентов, N_i – число респондентов, оценивших интенсивность на i баллов.

Безопасность является основным требованием развития городского велосипедного транспорта. Велосипедисты, двигаясь по велодорожкам, сопряженным с автомобильными дорогами общего пользования, подвержены потенциальной опасности участия в ДТП с тяжкими последствиями для здоровья. Аналогичным образом сами велосипедисты представляют повышенную опасность для пешеходов, в местах пересечения велосипедных и пешеходных маршрутов. Показателями безопасности являются: 1) «Доля аварий с участием велосипедистов в общем числе ДТП по вине велосипедиста,%»; 2) «Доля аварий с участием велосипедистов в общем числе ДТП по вине другого участника дорожного движения,%»; 3) «Число нарушений по экипировке велосипедистов».

Целостность велосипедных маршрутов – это возможность передвижения велосипедистов от начальной точки движения до точки, являющейся целью поездки. Чем более разветвленной являются городские велосипедные маршруты, тем более

¹ <https://www.mos.ru/city/projects/mystreetitogi2016/page260125.html>

востребованным и привлекательным становится велосипедный транспорт, поскольку позволяет велосипедисту выбрать наиболее удобный для него маршрут. Важно, чтобы велосипедная сеть была интегрирована в инфраструктуру города, то есть имела бы не только внутренние связи, но обладала связанностью велодорожек различного типа с городской транспортной инфраструктурой (остановочными пунктами НТОП, ТПУ, станциями метрополитена и Московского центрального кольца, станциями пригородных электричек), а также с «точками притяжения» города – музеями, общественным пространством, учебными заведениями, парками отдыха и лесопарками, торгово-развлекательными центрами. В данной группе оценка производится по таким показателям, как 1) «Число обособленных велодорожек, не имеющих связи с другими велодорожками»; 2) «Плотность велотранспортной инфраструктуры, км/кв. км»; 3) «Доля «точек притяжения»¹ городской инфраструктуры, имеющих связи с велосипедным маршрутом (сетью) в числе обследованных объектов инфраструктуры, %»; 4) «Доля «точек притяжения» городской инфраструктуры, оснащенных велопарковками / велопрокатом в числе обследованных объектов инфраструктуры, %»; 5) «Уровень удовлетворенности велосипедистов связанностью «точек притяжения» с велосипедной инфраструктурой, %». В данной группе показатели 1–4 формируются в результате инспекции объектов – «точек притяжения», показатель 5 – на основании обработки результатов опроса:

$$I_{\text{восп.целостность}} = \frac{\text{Число респондентов, ответивших положительно}}{\text{Общее число респондентов}} \%$$

Беспрепятственность – характеристика велосипедной инфраструктуры, обеспечивающая велосипедистам самое короткое из возможных соединений, дающая возможность быстрого перемещения по городу с минимальным числом факторов, ограничивающих скорость велосипедиста и повышающих число вынужденных спешиваний. Показатели данной группы отражают скоростные характеристики велосипедистов, продолжительность маршрута по времени и расстоянию, воспринимаемый уровень беспрепятственности.

Привлекательность – характеристика велотранспортной инфраструктуры, отражающая соответствие велодорожки потребностям и ожиданиям участников движения. Данная группа показателей включает субъективные оценки респондентов: воспринимаемый уровень личной безопасности велосипедиста, сохранности велосипеда, наличие дополнительных объектов, повышающих привлекательность веломаршрута, информация на велодорожках, уровень популяризации велотранспорта.

Удобство – характеристика велотранспортной инфраструктуры, отражающая возможность осуществления поездки на велосипеде с минимальным количеством как физических, так и эмоциональных усилий. Отсутствие хорошего покрытия вело-

¹ Точка притяжения – места скопления значительного числа людей.

Таблица

Показатели группы характеристик велотранспортной инфраструктуры

Удобство						
Группа свойств	Показатель	Вид показателя	Ед. изм.	Плановое значение	Источник информации	
Воспринимаемый уровень комфорта при поездке на велосипеде	Уровень удовлетворенности качеством дорожного покрытия велодорожек	Мягкий	%	Фактический замер. Прирост уровня удовлетворенности	Опрос	
	Уровень удовлетворенности качеством дорожного покрытия велосипедных дорожек для перемещения на велосипеде	Мягкий	%	Фактический замер. Прирост уровня удовлетворенности	Опрос	
	Уровень удовлетворенности качеством дорожного покрытия выделенной полосы	Мягкий	%	Фактический замер. Прирост уровня удовлетворенности	Опрос	
	Уровень удовлетворенности возможностью плавного и без дополнительных усилий перемещения	Мягкий	%	Фактический замер. Прирост уровня удовлетворенности	Опрос	
Воспринимаемый уровень топологии велодорожек	Степень удовлетворенности рельефом велодорожек с различной величиной уклона/подъема	Мягкий	%	Фактический замер. Прирост уровня удовлетворенности	Опрос	
Воспринимаемый уровень комфорта в начале велосипедной поездки	Уровень удовлетворенности наличием и удобством велопарковки по месту жительства	Мягкий	%	Фактический замер. Прирост уровня удовлетворенности	Опрос	
	Уровень удовлетворенности местами хранения велосипедов по месту жительства	Мягкий	%	Фактический замер. Прирост уровня удовлетворенности	Опрос	
Воспринимаемый уровень комфорта при пересадках на общественный транспорт	Уровень удовлетворенности удобством провоза велосипеда в транспорте общественного пользования	Мягкий	%	Фактический замер. Прирост уровня удовлетворенности	Опрос	

Окончание табл.

Удобство						
Группа свойств	Показатель	Вид показателя	Ед. изм.	Плановое значение	Источник информации	
Воспринимаемый уровень комфорта при движении на велосипеде на работу/учебу	Уровень удовлетворенности парковочными местами у места работы/учебы	Мягкий	%	Фактический замер. Прирост уровня удовлетворенности	Опрос	
	Уровень удовлетворенности оснащением рабочих мест условиями для переодевания	Мягкий	%	Фактический замер. Прирост уровня удовлетворенности	Опрос	
	Уровень удовлетворенности возможностью принятия гигиенических процедур по завершению поездки	Мягкий	%	Фактический замер. Прирост уровня удовлетворенности	Опрос	

Источник: составлено авторами

рожек, необходимость регулярных остановок, наличие барьеров на пути следования велосипедистов, пересечений веломаршрутов с городскими автомагистралями делают поездку на велосипеде утомительной и морально напряженной. Необходимость постоянной концентрации вместе с приложением физических усилий могут сделать поездку на велосипеде более утомительной, нежели на любом другом виде транспорта. Это значительно снижает привлекательность велосипеда как транзитного транспорта и требует от разработчиков городской велоинфраструктуры поиска технологических и дизайнерских решений, призванных повысить удобство применения велотранспорта в целом. Очень важно выделить место, в котором велосипедист ощущает дискомфорт, что требует разбиения маршрута на начальный и завершающий этапы, а также этап собственно движения. Показатели группы «Удобство» представлены в таблице.

Социальная и демографическая характеристика респондентов. Данная группа показателей ориентирована на получение полного портрета респондента. Поскольку о характеристиках велосипедной инфраструктуры можно адекватно судить, опираясь на мнение велосипедистов (респондентов, пользующихся велосипедом), в данную группу входят показатели, отражающие субъективное мнение других участников движения (пешеходов, автомобилистов, пользователей общественного транспорта).

Адекватность показателей, оценка возможности их получения проверялись с применением глубинного интервью в группе, включающей 37 респондентов в возрасте от 18 до 29 лет. Данная группа была выбрана на основании высокой активности по использованию велосипедов как транспортного средства для перемещения с различными целями.

На основании протоколов глубинного интервью была сформирована база данных для оценки воспринимаемого качества велосипедной инфраструктуры. В качестве примера на *рисунке 3* представлены результаты обработки ответов респондентов в группе показателей «Воспринимаемый уровень топологии велодорожек».

Обобщенная оценка по группе показателей формировалась на основе интегрированного показателя в соответствии с формулой:

$$I_i = 0,5 * \sin\left(\frac{360}{n}\right)(A_i * B_i + B_i * C_i + C_i * A_i),$$

где i – исследуемый аспект оценки качества (топология); $i = 1 \dots n$ – где n количество критериев; $A_i \div C_i$ – анализируемые показатели.

На основе проведенного исследования были уточнены показатели, вошедшие в *таблицу*, разработана анкета для проведения мониторинга, а также оценена возможность анализа результатов мониторинга для поддержки принятия управленческих решений.

Заключение

Анализ международного опыта по развитию велосипедного движения позволил выявить принципы и подходы к оценке развития велотранспортной инфраструктуры в крупных городах. Комплексный подход к анализу проблем транспортной системы –

Воспринимаемый уровень топологии велодорожек	Как вы оцениваете рельеф (наличие уклонов/подъемов, извилистость велодорожек)?		Как вы оцениваете наличие вынужденных остановок на маршруте?		Как вы оцениваете наличие вынужденных объездов?	
	A		B		C	
Затрудняюсь ответить	5,4%		5,4%		5,4%	
Неудовлетворительно	13,5%		21,6%		37,8%	
Скорее неудовлетворительно	16,2%		29,7%		27,0%	
Скорее удовлетворительно	37,8%		29,7%		21,6%	
Удовлетворительно	27,0%		13,5%		8,1%	
Частный интегральный показатель	32,4%		21,6%		14,9%	

Рисунок 3. Результаты глубинного интервью по оценке воспринимаемого уровня топологии велодорожек

Источник: составлено авторами



Рисунок 4. Оценка респондентами воспринимаемого уровня топологии велодорожек

Источник: составлено авторами

отличительная характеристика систем мониторинга в городах с развитой велотранспортной инфраструктурой. В мегаполисах, где развитие велосипедного движения только набирает силу, чрезвычайно важным является выявление мнения горожан. Такой подход позволяет определить как качество существующей инфраструктуры, так и направления потенциального развития. Посредством анализа научных публикаций, проведенных нетнографических исследований и глубинного интервью авторы сформулировали концепцию системы мониторинга велотранспортной инфраструктуры. Задачей данной системы является оценка уровня развития инфраструктуры на основе показателей, охватывающих основные характеристики велотранспортной системы.

ИСТОЧНИКИ:

1. Боровских О.Н. Развитие велоинфраструктуры как решение транспортных и экологических проблем современного города // Российское предпринимательство, 2017. – № 15. – doi: 10.18334/rp.18.15.38172.
2. Жигалина Г.В., Жигалина Э.В., Маркин И.В. Рационализация планировочной организации территории города с учетом размещения велотранспортной инфраструктуры // Градостроительство, 2016. – № 1(41).
3. Исследование международного опыта оценки и мониторинга эффектов от мер по развитию пешеходной и велосипедной среды и принятия решений по городской политике экомобильности. Центр городских исследований SKOLKOVO. [Электронный ресурс]. URL: https://urbc.skolkovo.ru/downloads/documents/SURbC/Research_Reports/SKOLKOVO_UrbC_Research_2017-04_ru.pdf (дата обращения: 01.03.2018).
4. Лукина А.Н. Перспективы и ограничения, иллюзии и факты развития велотранспорта в Москве // Russian journal of management, 2016. – № 3. – doi: 10.12737/21954.
5. Сагинова О.В., Скоробогатых И.И., Завьялова Н.Б. Маркетинговые аспекты обеспечения мобильности граждан в мегаполисе // ЭТАП: Экономическая теория, анализ и практика, 2016. – № 1.
6. National Business Case for investing in making cycling a safer and more attractive transport choice,” in “National business case for investing in making cycling a safer and more attractive transport choice strategic assessment JULY 2015. NZ Transport Agency. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nzta.govt.nz/assets/resources/cycling-strategic-assessment/docs/cycling-strategic-assessment.pdf> (дата обращения: 20.03.2018).
7. Buehler R., Dill J. Bikeway networks: A review of effects on cycling // Transport Reviews, 2016. – № 1. – doi: 10.1080/01441647.2015.1069908.
8. Fishman E., Washington S., Haworth N. Bike share: A synthesis of the literature // Transport Reviews, 2013. – № 33(2). – doi: 10.1080/01441647.2013.775612.
9. Heinen E., van Wee B., Maat K. Commuting by bicycle: An overview of the literature // Transport Reviews. – 2009. – № 30(1). – doi: 10.1080/01441640903187001.
10. Mulley C., Tyson R., McCue P., Rissel C., Munro C. Valuing active travel: Including the health benefits of sustainable transport in transportation appraisal frameworks // Research in Transportation Business and Management, 2013. – № 7. – doi: 10.1016/j.rtbm.2013.01.001.
11. Pucher J., Buehler R. Analysis of bicycling trends and policies in large North American cities: Lessons for New York. Utrc2. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.utrc2.org/research/assets/176/Analysis-Bike-Final1.pdf> (дата обращения: 01.03.2018).

REFERENCES:

Borovskikh O.N. (2017). Razvitie veloinfrastruktury kak reshenie transportnyh i ekologicheskikh problem sovremennogo goroda [Development of Bicycle infrastructure as a solution to transport and environmental problems of the modern city]. Russian Journal of Entrepreneurship. 18 (15). (in Russian). doi: 10.18334/rp.18.15.38172.

- Buehler R., Dill J. (2016). Bikeway networks: A review of effects on cycling *Transport Reviews*. (1). doi: 10.1080/01441647.2015.1069908.
- Fishman E., Washington S., Haworth N. (2013). Bike share: A synthesis of the literature *Transport Reviews*. (33(2)). doi: 10.1080/01441647.2013.775612.
- Heinen E., van Wee B., Maat K. (2009). Commuting by bicycle: An overview of the literature *Transport Reviews*. (30(1)). doi: 10.1080/01441640903187001.
- Lukina A.N. (2016). Perspektivy i ogranicheniya, illyuzii i fakty razvitiya velotransporta v Moskve [Prospects and limitations, illusions and facts for the development of Cycling in Moscow]. *Russian journal of management*. 4 (3). (in Russian). doi: 10.12737/21954.
- Mulley C., Tyson R., McCue P., Rissel C., Munro C. (2013). Valuing active travel: Including the health benefits of sustainable transport in transportation appraisal frameworks *Research in Transportation Business and Management*. (7). doi: 10.1016/j.rtbm.2013.01.001.
- National Business Case for investing in making cycling a safer and more attractive transport choice,” in “National business case for investing in making cycling a safer and more attractive transport choice strategic assessment JULY 2015NZ Transport Agency. Retrieved March 20, 2018, from <http://www.nzta.govt.nz/assets/resources/cycling-strategic-assessment/docs/cycling-strategic-assessment.pdf>
- Pucher J., Buehler R. Analysis of bicycling trends and policies in large North American cities: Lessons for New YorkUtrc2. Retrieved March 01, 2018, from <http://www.utrc2.org/research/assets/176/Analysis-Bike-Final1.pdf>
- Saginova O.V., Skorobogatyh I.I., Zavyalova N.B. (2016). Marketingovye aspekty obespecheniya mobilnosti grazhdan v megapolise [Marketing aspects of citizens ‘ mobility in the metropolis]. *ETAP: Ekonomicheskaya teoriya, analiz i praktika*. (1). (in Russian).
- Zhigalina G.V., Zhigalina E.V., Markin I.V. (2016). Ratsionalizatsiya planirovochnoy organizatsii territorii goroda s uchetom razmescheniya velotransportnoy infrastruktury [Rationalization of the planning organization of the territory of the city based on the location of cycle infrastructure]. *Gradostroitelstvo*. (1(41)). (in Russian).